

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP404235041A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04235041 A
TITLE: INK JET TYPE PRINTING HEAD

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To relax the stress strain at the time of the baking of a piezoelectric element and to suppress the irregularity of the individual piezoelectric element by realizing a laminated piezoelectric element from the piezoelectric element and a dummy electrode to which no voltage is partially applied.

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A laminated piezoelectric element 31 is formed by coating the surface of a conductive layer 23 with a piezoelectric material 22 and further coating the same with a conductive material 24 and a dummy conductive material 25 and further cut to form a piezoelectric element row 14 and a dummy electrode 16.

International Classification, Secondary - IPCX (2):
B41J002/16

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-235041

(43) 公開日 平成4年(1992)8月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/045			
	2/055			
	2/16			
		9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A
		9012-2C		1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-944

(22) 出願日 平成3年(1991)1月9日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 曾根原秀明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー

エプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

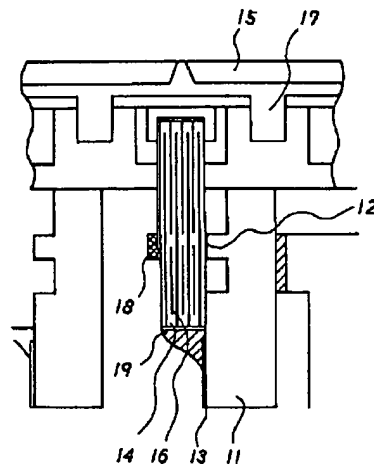
(54) 【発明の名称】 インクジェット式印字ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 圧電素子と、部分的に電圧のかからないダミー電極とにより積層圧電素子を実現することにより、圧電素子焼成時の応力歪を緩和し、個々の圧電素子のばらつきを抑える。

【構成】 導電層23の表面に圧電材料22を塗布し、さらに導電材料24およびダミー導電最良25を塗布し、積層圧電素子31を形成する。さらにカットし、圧電素子列14とダミー電極16を形成する。

11: 基台
12: 接着剤
13: 個別電極
14: 圧電素子列
15: スルファレート
16: ダミー電極
17: インク流路
18: コモン電極
19: 導電ペースト



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル開口に対応させて圧電素子が配置され、圧電素子への駆動信号によりインクがノズル開口から外部に放出されるようにしたインクジェット式印字ヘッドにおいて、前記圧電素子が少なくとも、圧電材料と導電材料とをそれぞれ交互に層状に積層した圧電素子であり、かつ、前記圧電素子は、部分的に圧電材料に電圧をかけないダミー導電材料層を有していることを特徴とするインクジェット式印字ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェットプリンターに用いる印字ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のインクジェット式印字ヘッドは、日本特許公報、特公昭60-8953号公報に示されたように、インクタンクを構成する容器の壁面に複数のノズル開口を形成すると共に、各ノズル開口と対向するように伸縮方向を一致させて圧電素子を配設して構成されている。この印字ヘッドは、駆動信号を圧電素子に印加して圧電素子を伸縮させ、この時に発生するインクの動圧によりインク滴をノズル開口から吐出させて印刷用紙にドットを形成するものである。

【0003】 このような形式の印字ヘッドに於いては、液滴の形成効率や飛翔力が大きいことが望ましい。しかしながら、圧電素子の単位長さ、及び単位電圧当りの伸縮率は極めて小さいため、印字に要求される飛翔力を得るには高い電圧を印加することが必要となり、駆動回路や電気絶縁対策が複雑化するという問題がある。

【0004】 このような問題を解決するため、日本特許公報特開昭63-295269号公報に示されているように、電極と圧電材料とを交互にサンドイッチ状に積層したインクジェット印字ヘッド用の圧電素子が提案されている。この圧電素子によれば電極間距離を可及的に小さくすることが出来るため、駆動信号の電圧を下げる事が出来るという効果がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような圧電素子は小型に成形することが困難であり、その用途が限定されるという問題がある。

【0006】 本発明の目的は、圧電素子を容易に小型化することのできるインクジェット式印字ヘッドを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明に於いては、圧電材料と導電材料をそれぞれに交互に層状に積層し、前記圧電素子は、部分的に電圧のかからないダミー導電材料層を有する構造にした。

【0008】

【実施例】 図1に本発明に於けるインクジェット式印字

ヘッドの1例を示す。図1に於て、11は基台、12は接着剤、13は個別電極、14は圧電素子列、15はノズルを形成した板材（以下、ノズルプレートと称す。）、16はダミー電極、17はインク流路である。

【0009】 本ヘッドは以下の工程で製造される。

【0010】 図2に於て、定板21の上にグリーンシート状、又は、ペースト状に調製したチタン酸ジルコン酸鉛系複合ペロブスカイトセラミック等の圧電材料22を塗布して、図3に示すようにこれの表面に一方の電極となる第1の導電材料23を、Ag、Pd等の導電ペーストを厚膜印刷法を用いて形成する。さらに図4に於てこの導電層23の表面に圧電材料22を塗布し、この上面に図5のように他方の電極となる導電材料24およびダミー導電材料25を前記の方法で塗布する。後は、前記の方法で導電層と圧電材料を必要な積層数だけ繰り返し塗布し、所望の厚みに積層した状態、図6で乾燥させる。

【0011】 これに圧力を加えた状態で焼成することにより図7に示すような、直方体状の圧電素子31が形成される。この圧電素子31の導電層23、24が露出している面に外部電極32、33を形成して乾燥する。ここでの外部電極の形成方法は、厚膜プロセスでも薄膜プロセスでも良いが、膜厚の均一性、密着強度の点で薄膜プロセスの方が適している。又、ここで、印刷時厚み寸法は、焼成時に収縮する為、予め収縮率を加味して各層を所望の寸法より厚く印刷しなくてはならない。この収縮率は、選定する導電材料、圧電材料、焼成条件により異なるが、約1～50%程度である。

【0012】 上記の工程で製造された圧電素子31に図8に示すように、導電膜32、33と対応して個別電極13と、外部接続用導体パターン41を形成した基台11上に、図9に示すように圧電素子31を接着剤12により固定する。このようにして固定した圧電素子31は、図10に示すように個別電極ピッチと同ピッチで細かくダイヤモンドカッター等で切込み41をいれる。この後個別電極13と切込みの入った圧電素子列14とを接続する。ここでの接着剤は、電極32と基台11上に形成された個別電極13とを電気的に接続する必要があるため、半田、導電性接着剤等の導電ペースト19にして接続する方法が最適である。次に、ダイヤモンドカッター等で切込みの入った隙間に、信頼性向上のためインクが流れ込むのを防止するよう耐湿性材料等で圧電素子周囲を保護しても良い。ここで、耐湿性材料に気泡が入るのを除去するため真空脱泡等の処理を行なうのが望ましい。

【0013】 次に、インク流路、ノズルプレートを形成し、その結果、図1に示したヘッド構造を得る。

【0014】 （比較例） 本構造の圧電素子と、図11に示したダミー電極のない圧電素子と試作比較した例を示す。試作したサンプル形状は、図12に示す様にW18

×L8×t0.5である。

【0015】図13は、ダミー電極の有る圧電素子の平面状態で図14はダミー電極の無い圧電素子の平面状態である。図13、図14に於て、(a)は長さ方向のそり、うねり状態。(b)は、幅方向のそり、うねり状態*

表1；(そり、うねり)

	ダミー電極有り	ダミー電極無し
長さ方向	10 μ m以下	約100 μ m
幅方向	5 μ m以下	約20 μ m

【0017】

【発明の効果】以上説明してきたように、圧電材料と導電材料をそれぞれに交互に層状に積層した圧電素子を、一端を基台に固定し、また他端を自由端としてノズル開口に対比させて配置すると共に、前記導電材料は、圧電材料と部分的に電圧のかからないダミー導電材料層を有した導電材料を層状に積層した構造にすることにより、圧電素子焼成時に発生する応力歪による圧電素子の変形を緩和する事ができ、1本1本の圧電素子の方向のバラツキを抑えることができた為、インクタンク内に配置するのに好適な圧電素子列が得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット式印字ヘッドの構造を示す断面図。

【図2】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図3】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図4】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図5】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図6】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図7】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工

*である。本試作によれば、ダミー電極を形成したサンプルは、焼結工程での歪を小さくする事が可能な為、図13に示すように平坦な圧電素子を得ることが出来る。

【0016】

【表1】

程を示す断面図。

【図8】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図9】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図10】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図11】比較例を示す断面図。

【図12】試作した圧電素子形状と、そり、うねりの測定方向を示す上面図。

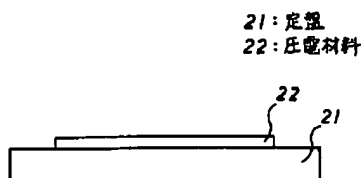
【図13】本発明の圧電素子の表面状態を表面粗さ計で測定したデータグラフ。

【図14】比較例の圧電素子の表面状態を表面粗さ計で測定したデータグラフ。

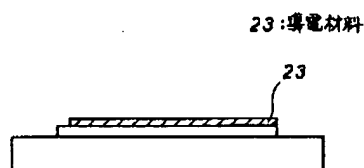
【符号の説明】

- 11 基台
- 12 接着剤
- 13 個別電極
- 14 圧電素子列
- 15 ノズルプレート
- 16 ダミー電極
- 17 インク流路
- 18 コモン電極
- 25 ダミー導電材料

【図2】

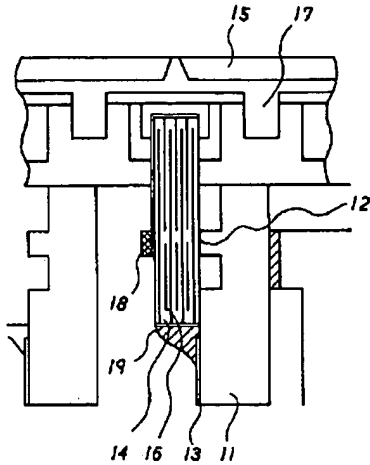


【図3】



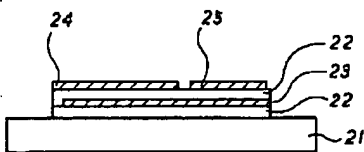
【図1】

- 11:基台
12:接着剤
13:個別電極
14:圧電素子列
15:1ズルプレート
16:ダミー電極
17:インク流路
18:コモン電極
19:導電ペースト



【図5】

- 24:導電材料
25:ダミー導電材料



【図8】

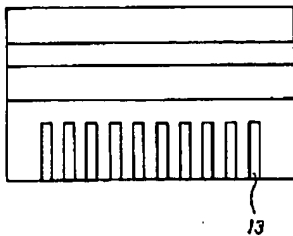
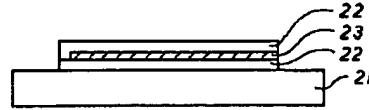


図8(a)



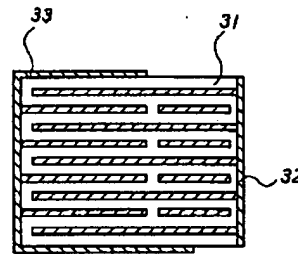
図8(b)

【図4】

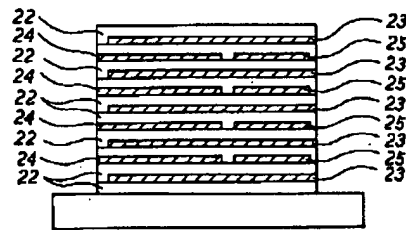


【図7】

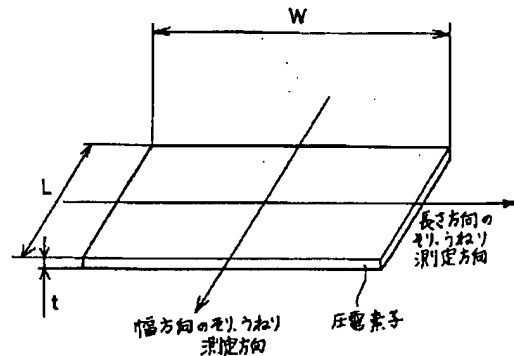
- 31:圧電素子
32:外部電極
33:外部電極



【図6】



【図12】



【図9】

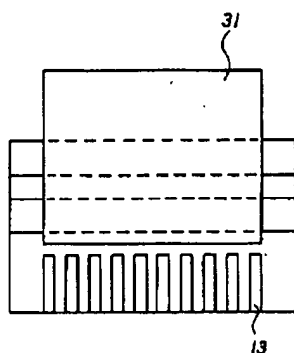


図9 (a)

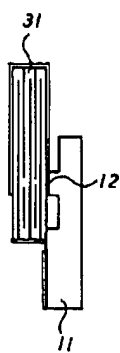


図9(b)

【図10】

14: 圧電素子列
19: 導電ペースト

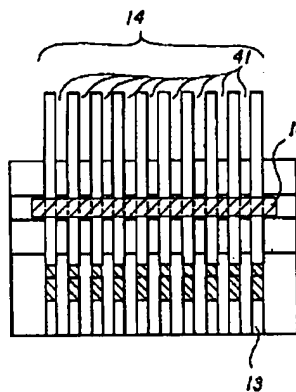


図10(a)

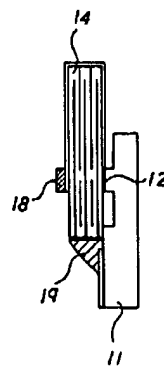
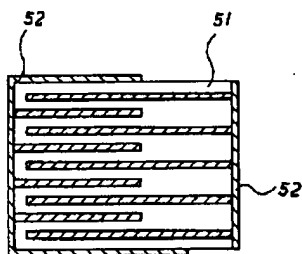


図10(b)

【図11】

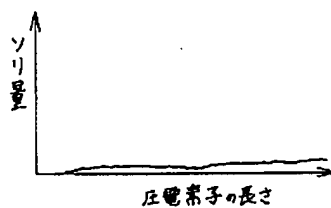
51: 圧電素子
52: 外部電極



【図13】

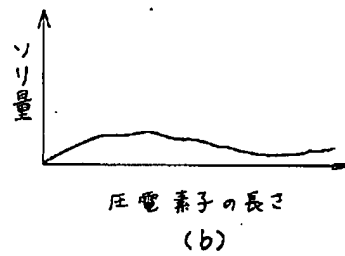
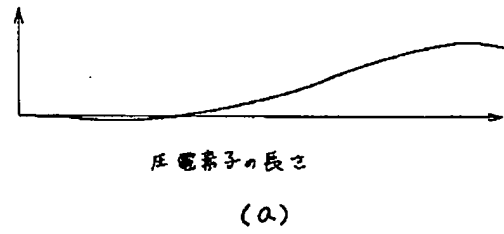


(a)



(b)

【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵
H01L 41/09

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7342-4M

H01L 41/08

S